

Q1：为什么要接地？

Answer：接地技术的引入最初是为了防止电力或电子等设备遭雷击而采取的保护性措施，目的是把雷电产生的雷击电流通过避雷针引入到大地，从而起到保护建筑物的作用。同时，接地也是保护人身安全的一种有效手段，当某种原因引起的相线（如电线绝缘不良，线路老化等）和设备外壳碰触时，设备的外壳就会有危险电压产生，由此生成的故障电流就会流经 PE 线到大地，从而起到保护作用。随着电子通信和其它数字领域的发展，在接地系统中只考虑防雷和安全已远远不能满足要求了。比如在通信系统中，大量设备之间信号的互连要求各设备都要有一个基准‘地’作为信号的参考地。而且随着电子设备的复杂化，信号频率越来越高，因此，在接地设计中，信号之间的互扰等电磁兼容问题必须给予特别关注，否则，接地不当就会严重影响系统运行的可靠性和稳定性。最近，高速信号的信号回流技术中也引入了“地”的概念。

Q2：接地的定义

Answer: 在现代接地概念中、对于线路工程师来说，该术语的含义通常是‘线路电压的参考点’；对于系统设计师来说，它常常是机柜或机架；对电气工程师来说，它是绿色安全地线或接到大地的意思。一个比较通用的定义是“接地是电流返回其源的低阻抗通道”。注意要求是“低阻抗”和“通路”。

Q3：常见的接地符号

Answer: PE,PGND,FG - 保护地或机壳；BGND 或 DC-RETURN - 直流 - 48V(+24V) 电源（电池）回流；GND - 工作地；DGND - 数字地；AGND - 模拟地；LGND - 防雷保护地

Q4：合适的接地方式

Answer: 接地有多种方式，有单点接地，多点接地以及混合类型的接地。而单点接地又分为串联单点接地和并联单点接地。一般来说，单点接地用于简单电路，不同功能模块之间接地区分，以及低频（ $f < 1\text{MHz}$ ）电子线路。当设计高频（ $f > 10\text{MHz}$ ）电路时就要采用多点接地了或者多层板（完整的地平面层）。

Q5：信号回流和跨分割的介绍

Answer：对于一个电子信号来说，它需要寻找一条最低阻抗的电流回流到地的途径，所以如何处理这个信号回流就变得非常的关键。

第一，根据公式可以知道，辐射强度是和回路面积成正比的，就是说回流需要走的路径越长，形成的环越大，它对外辐射的干扰也越大，所以，PCB 布板的时候要尽可能减小电源回路和信号回路面积。

第二，对于一个高速信号来说，提供有好的信号回流可以保证它的信号质量，这是因为 PCB 上传输线的特性阻抗一般是以地层（或电源层）为参考来计算的，如果高速线附近有连续的地平面，这样这条线的阻抗就能保持连续，如果有段线附近没有了地参考，这样阻抗就会发生变化，不连续的阻抗从而会影响到信号的完整性。所以，布线的时候要把高速线分配到靠近地平面的层，或者高速线旁边并行走一两条地线，起到屏蔽和就近提供回流的功能。

第三，为什么说布线的时候尽量不要跨电源分割，这也是因为信号跨越了不同电源层后，它的回流途径就会很长了，容易受到干扰。当然，不是严格要求不能跨越电源分割，对于低速的信号是可以的，因为产生的干扰相比信号可以不予关心。对于高速信号就要认真检查，尽量不要跨越，可以通过调整电源部分的走线。（这是针对多层板多个电源供应情况说的）

Q6：为什么要将模拟地和数字地分开，如何分开？

Answer：模拟信号和数字信号都要回流到地，因为数字信号变化速度快，从而在数字地上引起的噪声就会很大，而模拟信号是需要一个干净的地参考工作的。如果模拟地和数字地混在一起，噪声就会影响到模拟信号。

一般来说，模拟地和数字地要分开处理，然后通过细的走线连在一起，或者单点接在一起。总的思想是尽量阻隔数字地上的噪声窜到模拟地上。当然这也不是非常严格的要求模拟地和数字地必须分开，如果模拟部分附近的数字地还是很干净的话可以合在一起。

Q7：单板上的信号如何接地？

Answer：对于一般器件来说，就近接地是最好的，采用了拥有完整地平面的多层板设计后，对于一般信号的接地就非常容易了，基本原则是保证走线的连续性，减少过孔数量；

靠近地平面或者电源平面，等等。

Q8：单板的接口器件如何接地？

Answer：有些单板会有对外的输入输出接口，比如串口连接器，网口 RJ45 连接器等等，如果对它们的接地设计得不好也会影响到正常工作，例如网口互连有误差，丢包等，并且会成为对外的电磁干扰源，把板内的噪声向外发送。一般来说会单独分割出一块独立的接口地，与信号地的连接采用细的走线连接，可以串上 0 欧姆或者小阻值的电阻。细的走线可以用来阻隔信号地上噪音过到接口地上来。同样的，对接口地和接口电源的滤波也要认真考虑。

Q9：带屏蔽层的电缆线的屏蔽层如何接地？

Answer：屏蔽电缆的屏蔽层都要接到单板的接口地上而不是信号地上，这是因为信号地上有各种的噪声，如果屏蔽层接到了信号地上，噪声电压会驱动共模电流沿屏蔽层向外干扰，所以设计不好的电缆线一般都是电磁干扰的最大噪声输出源。当然前提是接口地也要非常的干净。



“中国电子技术信息网”（简称“中国电子网”）是一个专业的电子技术网站，是一个提供全面电子信息的平台。我们以电子技术为核心，面向工程师的需求选取了大量技术文章与资料；同时我们以信息服务为目标，为业界提供全面的最新的行业动态和市场信息。

我们的宗旨是务实、求是、渊博。我们选取资料以实用为标准，坚决杜绝泛泛而谈或花而不实的素材出现。我们立题广而不滥，每个专题都是以网友关心的具体技术来设立。我们慎重处理每位网友的意见与需求，力求为大家提供完善的服务。

www.EC66.com